

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002316151  
PUBLICATION DATE : 29-10-02

APPLICATION DATE : 23-04-01  
APPLICATION NUMBER : 2001124042

APPLICANT : TORAY IND INC;

INVENTOR : OIKAWA KENJIRO;

INT.CL. : C02F 1/44 A23L 1/237 B01D 61/02 C01D 3/06 C02F 1/04 // A23L 2/38 A61K 7/00  
A61K 7/50

TITLE : METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING MINERAL- CONTAINING WATER  
AND NATURAL SALT

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and apparatus for efficiently  
manufacturing natural salt and mineral-containing water while preventing the scorching of  
organic matter.

SOLUTION: Seawater is taken in to be separated into fresh water and concentrated water  
by a reverse osmosis membrane and the concentrated water is heated and evaporated to  
precipitate natural salt to separate the same from concentrated water (mineral-containing  
water).

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-316151

(P2002-316151A)

(43) 公開日 平成14年10月29日 (2002. 10. 29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
C 0 2 F 1/44		C 0 2 F 1/44	C 4 B 0 1 7
A 2 3 L 1/237		A 2 3 L 1/237	4 B 0 4 7
B 0 1 D 61/02	5 0 0	B 0 1 D 61/02	5 0 0 4 C 0 8 3
C 0 1 D 3/06		C 0 1 D 3/06	C 4 D 0 0 6
C 0 2 F 1/04		C 0 2 F 1/04	Z 4 D 0 3 4
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-124042(P2001-124042)

(22) 出願日 平成13年4月23日 (2001. 4. 23)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 松好 秀章

千葉県浦安市美浜1丁目8番1号 東レ株式会社東京事業場内

(72) 発明者 及川 健治郎

千葉県浦安市美浜1丁目8番1号 東レ株式会社東京事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ミネラル含有水および天然塩の製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】有機物の焦げつきを防止するとともに、効率のよい天然塩およびミネラル含有水の製造方法および製造装置を提供する。

【解決手段】海水を取水して逆浸透膜にて淡水と濃縮水とに分離し、その濃縮水を減圧下で加熱、蒸発して天然塩を析出し、析出した天然塩を濃縮水 (ミネラル含有水) から分離する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】海水を取水する工程と、取水した海水を逆浸透膜により淡水と濃縮水とに分離する工程と、濃縮水を減圧下で加熱して蒸発させる工程とを備えていることを特徴とするミネラル含有水の製造方法。

【請求項2】海水を取水する工程と、取水した海水を逆浸透膜により淡水と濃縮水とに分離する工程と、濃縮水を減圧下で加熱、蒸発して天然塩を析出させる工程と、析出した天然塩を濃縮水から分離する工程とを備えていることを特徴とする天然塩の製造方法。

【請求項3】海水の取水手段と、逆浸透膜と、逆浸透膜からの濃縮水を減圧下で加熱して蒸発させる蒸発釜とを備えていることを特徴とするミネラル含有水の製造装置。

【請求項4】海水の取水手段と、逆浸透膜と、逆浸透膜からの濃縮水を減圧下で加熱、蒸発して天然塩を析出させる蒸発釜と、析出した天然塩を濃縮水から分離する固液分離手段とを備えていることを特徴とする天然塩の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特に深海から取水した深層海洋水からミネラル含有水や天然塩を製造するのに好適な方法、装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、海水から飲料水などの淡水を得る技術が発達し、従来から一般的に行われてきた蒸発法にかわって逆浸透膜を用いた膜分離法が注目を集めるようになった。この膜分離法は、運転に要するエネルギーも少なく、高品質な淡水を得ることができるため、様々な分野における利用が期待されている。

【0003】また、膜分離法は、海水から淡水を製造する一方で、たとえば、特開平10-150947号公報に記載されるように、取水した海洋深層水を常温で濃縮した後、濃縮水を平釜に移して加熱して結晶化させミネラル分の豊富な天然塩を得るにも利用できる。

【0004】しかしながら、特開平10-150947号公報に記載の工程で濃縮水を得るために膜を用いるとしても、最終的には、その濃縮水を蒸発させるために濃縮水を平釜で沸点にまで加熱して結晶化させる必要があり、時間がかかり面積効率も非常に悪い。さらに、濃縮水を沸点にまで加熱しようとする水中の有機物が焦げやすく、焦げるのを防ぐためには常時監視人を設ける必要があり手間もかかる。また、海洋深層水を焦げつきを回避するために、常温で、すなわち天日により蒸発させることもできるが、天候の影響が非常に大きく生産効率が非常に悪い。

## 【0005】

【発明の解決しようとする課題】本発明は、有機物の焦げつきを防止するとともに、効率のよい天然塩およびミ

ネラル含有水の製造方法および製造装置を提供することを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するための本発明は、海水を取水する工程と、取水した海水を逆浸透膜により淡水と濃縮水とに分離する工程と、濃縮水を減圧下で加熱して蒸発させる工程とを備えているミネラル含有水の製造方法の特徴とするものである。

【0007】また、本発明は、海水を取水する工程と、取水した海水を逆浸透膜により淡水と濃縮水とに分離する工程と、濃縮水を減圧下で加熱、蒸発して天然塩を析出させる工程と、析出した天然塩を濃縮水から分離する工程とを備えている天然塩の製造方法の特徴とする。

【0008】さらに、本発明は、海水の取水手段と、逆浸透膜と、逆浸透膜からの濃縮水を減圧下で加熱して蒸発させる蒸発釜とを備えているミネラル含有水の製造装置の特徴とする。

【0009】さらにまた、本発明は、海水の取水手段と、逆浸透膜と、逆浸透膜からの濃縮水を減圧下で加熱、蒸発して天然塩を析出させる蒸発釜と、析出した天然塩を濃縮水から分離する固液分離手段とを備えている天然塩の製造装置の特徴とする。

## 【0010】

【発明の実施の形態】本発明のミネラル含有水の製造装置は、海水を後段に設けた逆浸透膜の送水するポンプなどの取水手段と、送水された海水を透過水を濃縮水とに分離する逆浸透膜を備えた逆浸透膜モジュールと、逆浸透膜モジュールからの濃縮水を減圧下で加熱して蒸発させる蒸発釜を備えている。また、本発明の天然塩の製造装置は、同様の海水取水手段と、逆浸透膜と、蒸発釜に加え、濃縮水を加熱、蒸発させることによって析出する天然塩を濃縮水すなわちミネラル含有水から分離する固液分離手段をも備えている。なお、固液分離手段は、ミネラル含有水の製造装置にも設けることが好ましい。

【0011】そして、本発明の装置においては、後段の逆浸透膜に付着、堆積して性能を低下させる海水中的懸濁物質やプランクトン、藻類などの微生物を除去するため、前処理手段を設けることが好ましい。前処理手段としては、懸濁物質や微生物を除去できるものであれば特に限定するものではないが、たとえば砂ろ過、活性炭ろ過、ポリッシングろ過、精密膜ろ過(MF)、限外膜ろ過(UF)等を用いることができ、これらを単独でも組み合わせると、懸濁物質や微生物を効率よく除去できるので好ましい。

【0012】この前処理手段は、深度200m以深の海水(海洋深層水)を用いる場合は、懸濁物質や微生物が少なく、逆浸透膜に付着堆積して性能を低下させる恐れが少ないため、省略することができる。

【0013】また、取水手段としては、上述の前処理を

施した海水あるいは前処理を施していない海洋深層水を、海水の浸透圧（濃度3.5%の通常の海水の場合は約2.5MPa）以上で逆浸透膜に供給できるものであれば、たとえばプランジャーポンプ、遠心ポンプ、多段遠心ポンプなどを用いることができる。また、操作圧力は、逆浸透膜の分離効率や耐圧性を考慮すると、5～10MPaの範囲が好ましく、より好ましくは5～7MPaの範囲である。

【0014】逆浸透膜モジュールとしては、本発明においては特に限定するものではなく、材質が芳香族ポリアミド系や三酢酸セルロース系等の膜を用いることができ、これをスパイラル型や中空糸膜型等のエレメントにし、これを圧力容器に複数本収納して用いる。取り扱いの容易さや分離性能の点では、芳香族ポリアミド系スパイラル型エレメントが好ましい。

【0015】また、逆浸透膜モジュールは、1段で処理する1段法よりも、2段あるいは3段に分割し、前段の濃縮水を昇圧して後段の逆浸透膜に供給し逆浸透分離する、いわゆる濃縮水昇圧多段法を用いることが、消費エネルギーを少なくできる点で好ましい。

【0016】蒸発釜としては、逆浸透膜からの濃縮水を減圧下で加熱して蒸発させるものであればよく、減圧することにより沸点を引き下げ、有機物が焦げるよりも前に水分を蒸発させる。

【0017】固液分離手段は、ミネラル含有水中の天然塩が析出していない場合には不要であるが、天然塩が析出している場合には、沈殿分離式、遠心分離式、回転ドラム式などを単体もしくは組み合わせて用い、析出した天然塩をミネラル含有水から分離する。

【0018】上述したような装置において、海洋深層水などの海水からミネラル含有水と天然塩とを製造する。以下、これらの製造方法を説明する。

【0019】まず、たとえば海洋深層水をプランジャーポンプ、遠心ポンプ、多段遠心ポンプなどにより加圧して、逆浸透膜モジュールに供給する。このときの圧力は、海水の浸透圧（通常の海水濃度3.5%の場合は約2.5MPa）以上であれば良いが、逆浸透膜の分離効率や耐圧性を考慮すると、5～10MPaの圧力範囲にするのが好ましい。より好ましくは5～7MPaの圧力範囲である。

【0020】そして、海洋深層水ではなく深度の浅いところから取水した海水を処理に供する場合には、逆浸透膜に供給する前に、トリハロメタンや懸濁物質やプランクトン、藻類などの微生物を除去するために、砂濾過、活性炭濾過、MF、UFなどで前処理することが好まし

い。

【0021】こうして逆浸透膜モジュールに供給された海水は、逆浸透膜により濃縮水と淡水とに分離され、濃縮水が蒸発釜に送水される。このときの濃縮倍率は、後段の減圧下での加熱工程での効率を考慮すると高ければ高いほど良いことになるが、実際には逆浸透膜に負荷される圧力が高濃縮倍率になるほど高くなることや、海水中の硫酸カルシウム等のスケール成分が濃縮倍率を高くすると析出し、逆浸透膜に付着して膜性能の低下を引き起こす危険性があることから、3倍以下の範囲とするのが好ましい。より好ましくは1.6～2.6倍の範囲である。そして、1.6倍以上の濃縮倍率を得るためには、逆浸透膜モジュールの段数を1段で処理する1段法よりも、2段あるいは3段に分割し、前段の濃縮水を昇圧して後段の逆浸透膜モジュールに供給し逆浸透分離する、いわゆる、濃縮水昇圧多段法を用いるのが消費エネルギーを少なくできる点で好ましい。

【0022】次に、蒸発釜に送水された濃縮水は、減圧下で加熱される。本発明においては、濃縮水を減圧下で加熱するように構成するので、濃縮水の沸点を引き下げ、有機物が焦げるよりも前に水分を蒸発することができる。したがって、有機物の焦げつきを防止でき常時監視人を設ける必要もない。また、本発明においては、平釜のように平面に広げる必要がないので面積効率も大幅に改善することができ、さらに天候の影響も受けないので時間的にも極めて効率がよい。

【0023】このように水分が蒸発することで濃縮水はさらに濃縮され、ミネラル分の豊富なミネラル含有水が得られる。そして、さらに濃縮が進むと天然塩が析出するので、析出した天然塩を遠心分離機などの固液分離手段によりミネラル含有水から分離する。

【0024】こうして製造されたミネラル含有水は、豆腐、飲料などの食品や、化粧品、入浴剤、湿布、歯磨き粉などの生活用品等に利用することができ、天然塩は、ミネラル分を豊富かつバランスよく含む、味のよいものとなる。

【0025】

【本発明の効果】本発明は、濃縮水を減圧下で加熱して蒸発させるように圧力釜を設けたので、沸点を下げて有機物の焦げつきを防ぐことができ、結果、ミネラル含有水や天然塩の純度を高めることができ、効率もよくなる。また、焦げ付きに心配がないので監視人を常時設ける必要がない。さらに、低温で蒸発するため面積効率が非常に高い。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)	
// A 2 3 L	2/38	A 2 3 L	2/38	B
A 6 1 K	7/00	A 6 1 K	7/00	B
	7/50		7/50	

Fターム(参考) 4B017 LK02 LP02  
4B047 LB01 LG02 LG03 LP01 LP05  
4C083 AB051 AB271 AB331 CC01  
CC25 DD27 EE06 EE42  
4D006 GA03 HA01 HA61 JA53A  
KA02 KA55 KA72 KB11 KB12  
KB14 KB15 KB30 MA01 MA03  
MC18 MC54 PA03 PB03 PC11  
4D034 AA01 BA01 CA12